

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-282601

⑪ Int. Cl.⁴
G 01 B 7/12識別記号 庁内整理番号
B-8505-2F

⑬ 公開 昭和63年(1988)11月18日

審査請求 未請求 発明の数 3 (全7頁)

⑭ 発明の名称 管体の内径検査方法および装置

⑮ 特 願 昭62-117518

⑯ 出 願 昭62(1987)5月14日

⑰ 発 明 者 菅 原 康 行 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑱ 発 明 者 社 本 尚 樹 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑲ 出 願 人 藤倉電線株式会社 東京都江東区木場1丁目5番1号
⑳ 代 理 人 弁理士 志賀 正武 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

管体の内径検査方法および装置

2. 特許請求の範囲

(1) 管体の管内に磁石に引き付けられる材料からなる挿入部材を配置し、前記管体の管外で前記挿入部材に対向する位置に磁石を配置して、前記磁石に対して前記管体をその軸線方向に移動させることを特徴とする管体の内径検査方法。

(2) 前記挿入部材は、球状または円柱状または弾頭状に形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の管体の内径検査方法。

(3) 前記挿入部材は、外径の異なる複数のマンドレルからなり、これらマンドレルはその外径が前記管体の進行方向に順次大きくなるように配置されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の管体の内径検査方法

(4) 管体の管内に磁石に引き付けられる材料からなる挿入部材を配置し、前記管体の管外で前記

挿入部材に対向する位置に磁石を配置し、この磁石に前記管体の軸線方向に加わる力を測定する力測定手段を設けたことを特徴とする管体の内径検査装置。

(5) 前記挿入部材は、球状または円柱状または弾頭状に形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第4項記載の管体の内径検査装置。

(6) 前記挿入部材は、外径の異なる複数のマンドレルからなり、これらマンドレルはその外径が前記管体の進行方向に順次大きくなるように配置されていることを特徴とする特許請求の範囲第4項記載の管体の内径検査装置。

(7) 管体の管内に磁石に引き付けられる材料からなる挿入部材を配置し、前記管体の管外で前記挿入部材に対向する位置に磁石を配置するとともに、前記管体の管外にコイルを配置し、このコイルにこのコイルのインダクタンスの変動を測定するインダクタンス測定手段を設けたことを特徴とする管体の内径検査装置。

(8) 前記挿入部材は、球状または円柱状または

弾頭状に形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第7項記載の管体の内径検査装置。

(9) 前記挿入部材は、外径の異なる複数のマンドレルからなり、これらマンドレルはその外径が前記管体の進行方向に順次大きくなるように配置されていることを特徴とする特許請求の範囲第7項記載の管体の内径検査装置。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

この発明は、管体の内径を検査する方法および装置に関し、特に内部に電線を布設するポリエチレン、塩化ビニール等の高分子材料からなる管体の検査に有効な管体の内径検査方法および装置に関するものである。

「従来の技術」

一般に、内部にケーブル等を布設する管体(以下ケーブル用管体という)においては、その内径寸法を保証することは非常に重要である。これは、内部に流体を通す管体と異なり、内径が所定の寸法より小さいと、ケーブルを通すことができなく

る場合を考えると、第14図に示すような断面円形状の管体Aと第15図に示すような断面正方形形状に変形した管体Bとでは、その投影面に生じる映像a、映像bが同じになってしまう区別ができない。このため、多数の方向からエックス線を照射しなければならず、したがって高価なエックス線照射装置を多数必要とするのである。

「問題点を解決するための手段」

この発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、第1の発明では、管体の管内に磁石に引き付けられる材料からなる挿入部材を配置し、前記管体の管外で前記挿入部材に対向する位置に磁石を配置して、前記磁石に対して前記管体をその軸線方向に移動させるようにしたものであり、第2の発明では、管体の管内に磁石に引き付けられる材料からなる挿入部材を配置し、前記管体の管外で前記挿入部材に対向する位置に磁石を配置し、この磁石に前記管体の軸線方向に加わる力を測定する力測定手段を設けた構成であり、第3の発明では、管体の管内に磁石に引き付けられ

なるからである

ところで、一般に管体の内径を検査するにはその両端の断面寸法を測定する手段が行なわれている。ところが、この手段は、管体の中央部分の測定ができないため、前記ケーブル用管体のように、内径をその長手方向にわたって測定する必要があるものには適用できないという欠点があった。

そこで、このようなケーブル用管体の内径を測定する手段として、エックス線を用いる手段が考えられている。この手段は、管体に軟エックス線をその長手方向にわたって照射し、その投影像から内径を測定しようとするものである。

「発明が解決しようとする問題点」

ところで、上記の管体の内径検査手段にあっては、エックス線によって高分子材料が架橋してしまい、変質する恐れがあるという問題点があった。また、エックス線の照射方向を多数設定しないと正確な測定ができず、このため高価な装置を多数必要とし測定コストが高つくという問題点があった。すなわち、エックス線Xを2方向から照射す

る材料からなる挿入部材を配置し、前記管体の管外で前記挿入部材に対向する位置に磁石を配置するとともに、前記管体の管外にコイルを配置し、このコイルにこのコイルのインダクタンスの変動を測定するインダクタンス測定手段を設けた構成である。

「作用」

この発明は、第1の発明では、管体の管内に磁石に引き付けられる材料からなる挿入部材を配置し、前記管体の管外で前記挿入部材に対向する位置に磁石を配置して、前記磁石に対して前記管体をその軸線方向に移動させるようにしているから、前記磁石に引き寄せられた前記挿入部材が、前記管体内に引っ掛かるかどうかで前記管体の内径を検査することができ、したがって確実容易に管体の検査を行うことができる。また、第2の発明では、管体の管内に磁石に引き付けられる材料からなる挿入部材を配置し、前記管体の管外で前記挿入部材に対向する位置に磁石を配置し、この磁石に前記管体の軸線方向に加わる力を測定する力測

定手段を設けているから、前記磁石に張力が加わった時に前記磁石の直前に位置していた前記管体の部分に内径の狭い部分があることを検出することができる。さらに、第3の発明では、管体の管内に磁石に引き付けられる材料からなる挿入部材を配置し、前記管体の管外で前記挿入部材に対向する位置に磁石を配置するとともに、前記管体の管外にコイルを配置し、このコイルにこのコイルのインダクタンスの変動を測定するインダクタンス測定手段を設けているから、インダクタンスの変化があった時に前記コイルの直前に位置していた前記管体の部分に内径の狭い部分があることを検出することができる。

「実施例」

以下、この発明の実施例について第1図ないし第13図を参照して説明する。

第1図は、この発明に係る管体の内径検査方法に用いられる管体の内径測定装置を示すものである。この内径検査装置は、断面円形状のパイプ(管体)11の一端部11aの内部にマンドレル(挿入

部材)12の内部を前記一端部11aから他端部11bに向って相対的に移動する。そして、前記パイプ11の前記他端部11bが前記磁石13,13の前を通過すると、前記マンドレル12は前記管体11の他端から排出される。このようにして、前記パイプ11の内径がその長手方向にわたって前記マンドレル12の外径より大きいことが保証される。

一方、もし第2図に示すように、パイプ11に内径の狭い部分11cがあると、この狭い部分11cで前記マンドレル12が引っ掛かる。このため、前記パイプ11の他端部11bが前記磁石13,13の前を通過しても、前記マンドレル12は排出されない。このことから、前記パイプ11には、その内径が前記マンドレル12の外径より小さい部分が存在することが判明する。

このようにして、前記パイプ11の内径が内径の許容最小値より大きいかな否かを判定することができる。

このように、この管体の内径検査方法にあって

部材)12を備えている。このマンドレル12は、鉄、コバルト、ニッケル、あるいはこれらを含む合金、フェライト等の強磁性体、または永久磁石から構成されている。このマンドレル12は、球状に形成されており、その外径は前記パイプ11の許容内径寸法の最小値になされている。

一方、前記パイプ11の外周面近傍で前記マンドレル12が配置されている位置には、2つの磁石13,13が配設されている。この2つの磁石13,13は、前記パイプ11をはさんで反対側に位置している。そして、これら2つの磁石13,13は、永久磁石または電磁石からなり、パイプ11側の極性が互いに逆になるように、すなわち一方の磁石13のパイプ11側の極性がNであれば他方の磁石13のパイプ11側の極性がSであるように配設されている。

このような測定装置を用いてパイプ11の内径を測定するには、まず前記パイプ11を軸方向に移動させる。すると、前記マンドレル12は、前記磁石13,13の磁力によって引き留められ、

パイプ11の管内に強磁性体からなるマンドレル12を配置し、前記パイプ11の管外で前記マンドレル12に対向する位置に磁石13,13を配置して、前記磁石13,13に対して前記パイプ11をその軸線方向に移動させるようにしているから、前記磁石13に引き寄せられた前記マンドレル12が、前記パイプ11内に引っ掛かるかどうかで前記パイプ11の内径が、前記マンドレル12の外径より大きいかな否かを判定することができる。したがって確実容易にパイプ11の内径検査を行うことができる。

次に、本発明の他の実施例について説明する。なお、これらの実施例において、上記実施例と同一構成の部分には同一符号を付して、その説明を省略する。また、以下の実施例においても、上記実施例と同様の効果を奏するのは勿論である。

第3図は、この発明に係る管体の内径検査装置を示す図である。この管体の内径検査装置にあっては、磁石13,13にパイプ11の軸線方向に加わる力を測定する張力計(力測定手段)21が設

けられている。このような構成において、第4図に示すように、パイプ11の内径がマンドレル12の外径より小さい部分11cがあると、前記マンドレル12が引っ掛かって移動する。その結果、前記磁石13、13に力加わり、この力が前記張力計21、21によって測定される。このようにして、磁石13、13に張力が加わった時に磁石13、13の直前に位置していた部分に内径が狭い部分11cがあることを検出することができる。

第5図は、この発明に係る他の管体の内径検査装置を示す図である。この管体の内径検査装置には、コイル31が設けられている。このコイル31は、前記磁石13、13より前記パイプ11の進行方向前方側に位置しており、前記パイプ11が前方に移動した時に前記パイプ11の外周面近傍に位置するように配設されている。このコイル31には、ブリッジ等のコイルのインダクタンスを測定するインダクタンス測定装置(インダクタンス測定手段)32が接続されている。このよう

マンドレル42が配置されている位置には、それぞれ前方磁石(磁石)43、43、後方磁石(磁石)44、44が配設されている。このような構成において、前記パイプ11をその軸方向に移動させ、どのマンドレルが引っ掛かるかによってその内径を判定する。すなわち、第8図に示すように、大径マンドレル41がパイプ11内で引っ掛からず通過した場合には、前記パイプ11の最小内径は前記大径マンドレル41の外径より大きいことが検出される。また、第9図に示すように、前記大径マンドレル41が引っ掛かり、前記小径マンドレル42が引っ掛からず通過した場合には、前記パイプ11の最小内径は前記大径マンドレル41の外径より小さくかつ前記小径マンドレル42の外径より大きいことが検出される。さらに、第10図に示すように、前記小径マンドレル42が引っ掛かった場合には、前記パイプ11の最小内径は前記小径マンドレル42の外径より小さいことが検出される。このようにして、前記パイプ11の最小内径をある範囲をもって判定することが

な構成において、第6図に示すように、パイプ11の内径がマンドレル12の外径より小さい部分11cがあると、前記マンドレル12が引っ掛かって前方へ移動する。そして、前記マンドレル12が前記コイル31の直前を通過すると、前記コイル31のインダクタンスが変化し、この変化を前記インダクタンス測定装置32が検知する。このようにして、インダクタンスの変化があった時に前記コイル31の直前に位置していた部分に内径の狭い部分11cがあることを検出することができる。

第7図は、この発明に係る他の管体の内径検査装置を示す図である。この管体の内径検査装置は、パイプ11内に外径の異なる大径マンドレル(挿入部材)41と小径マンドレル(挿入部材)42が挿入されており、前記大径マンドレル41が前記パイプ11の進行方向前方側に、前記小径マンドレル42が前記パイプ11の進行方向後方側に、それぞれ配設されている。そして、前記パイプ11の外側で、前記大径マンドレル41と前記小径

マンドレルは球状に形成されているが、これに限る必要はなく、第11図に示すように、円柱状に形成されたマンドレル(挿入部材)51でもよく、また、第12図に示すように、その一端部が中央部から離間するにしたがい縮径する弾頭状に形成されたマンドレル(挿入部材)52でもよく、また、第13図に示すように、その両端部がその中央部から離間するにしたがい縮径するように形成されたマンドレル(挿入部材)53でもよい。

また、上記実施例においては、マンドレルは1個または2個設けられているが、これに限る必要はなく、3個以上設けてもよい。

「発明の効果」

以上に説明したように、この発明によれば、第1の発明では、管体の管内に磁石に引き付けられる材料からなる挿入部材を配置し、前記管体の管外で前記挿入部材に対向する位置に磁石を配置して、前記磁石に対して前記管体をその軸線方向に

移動させるようにしているから、前記磁石に引き寄せられた前記挿入部材が、前記管体内に引っ掛かるかどうかで前記管体の内径を判定することができ、したがって確實容易に管体の検査を行うことができるという効果が得られる。また、第2の発明では、管体の管内に磁石に引き付けられる材料からなる挿入部材を配置し、前記管体の管外で前記挿入部材に対向する位置に磁石を配置し、この磁石に前記管体の軸線方向に加わる力を測定する力測定手段を設けているから、前記磁石に張力が加わった時に前記磁石の直前に位置していた前記管体の部分に内径が狭い部分があることを検出することができるという効果が得られる。さらに、第3の発明では、管体の管内に磁石に引き付けられる材料からなる挿入部材を配置し、前記管体の管外で前記挿入部材に対向する位置に磁石を配置するとともに、前記管体の管外にコイルを配置し、このコイルにこのコイルのインダクタンスの変動を測定するインダクタンス測定手段を設けているから、インダクタンスの変化があった時に前記コ

マンドレルの双方がパイプ内で引っ掛かった状態を示す断面図、第11図ないし第13図は他の形状を有するマンドレルをそれぞれ示す断面図、第14図および第15図は従来の管体の内径検査方法を示す図である。

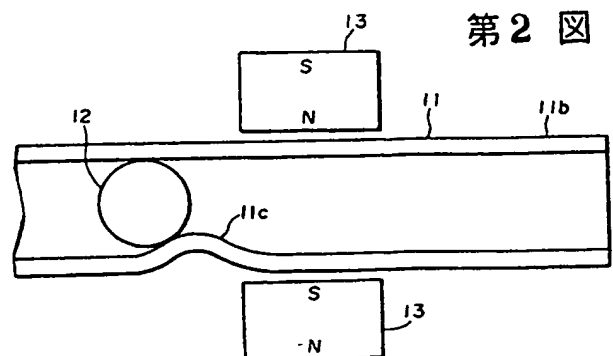
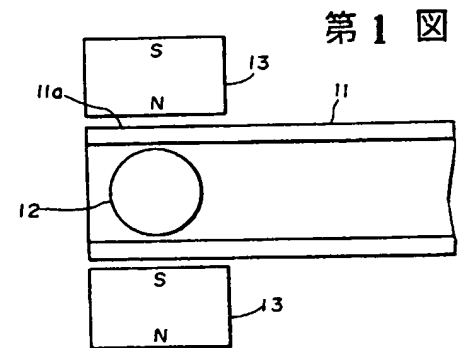
11……パイプ(管体)、12……マンドレル(挿入部材)、13……磁石、21……張力計(力測定手段)、31……コイル、32……インダクタンス測定装置(インダクタンス測定手段)、41……大径マンドレル(挿入部材)、42……小径マンドレル(挿入部材)、43……前方磁石(磁石)、44……後方磁石(磁石)、51……マンドレル(挿入部材)、52……マンドレル(挿入部材)、53……マンドレル(挿入部材)。

出願人 藤倉電線株式会社

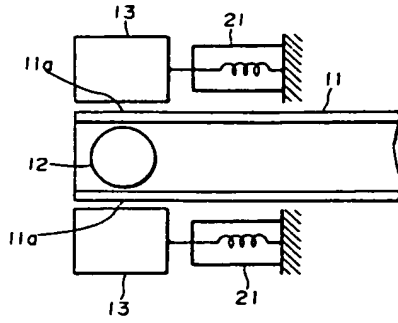
イルの直前に位置していた前記管体の部分に内径の狭い部分があることを検出することができるという効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

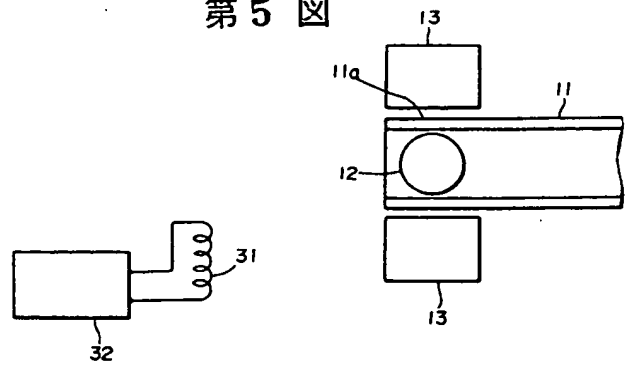
第1図および第2図は本発明の一実施例を示す図であって、第1図はその断面図、第2図はマンドレルが内径の小さい部分に引っ掛かった状態を示す断面図、第3図および第4図は他の一実施例を示す図であって、第3図はその断面図、第4図はマンドレルが内径の小さい部分に引っ掛かった状態を示す断面図、第5図および第6図はさらに他の一実施例を示す図であって、第5図はその断面図、第6図はマンドレルが内径の小さい部分に引っ掛かった状態を示す断面図、第7図ないし第10図は他の実施例を示す図であって、第7図はその断面図、第8図は大径マンドレルと小径マンドレルとが共にパイプ内を通過した状態を示す断面図、第9図は大径マンドレルがパイプ内で引っ掛かり小径マンドレルがパイプ内を通過した状態を示す断面図、第10図は大径マンドレルと小径



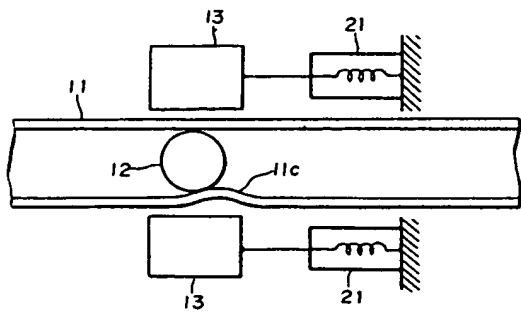
第3図



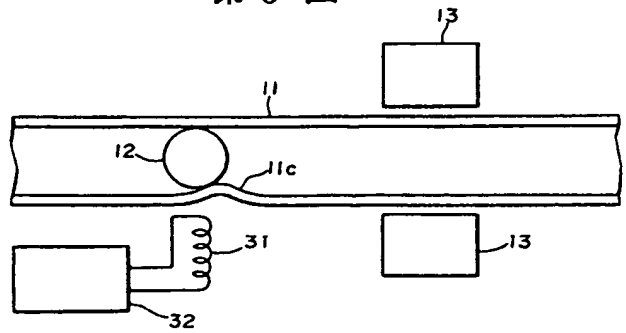
第5図



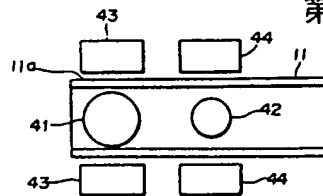
第4図



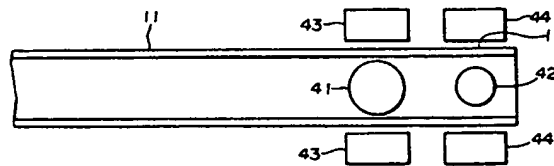
第6図



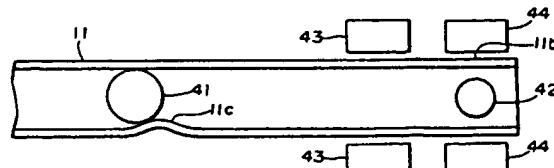
第7図



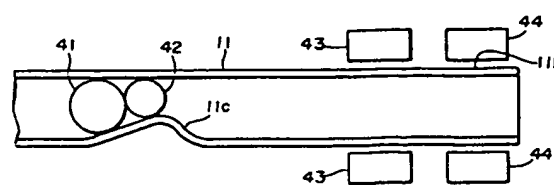
第8図



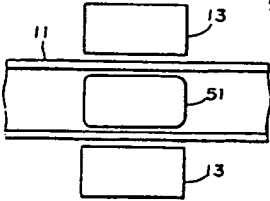
第9図



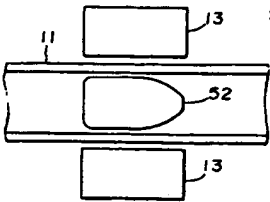
第10図



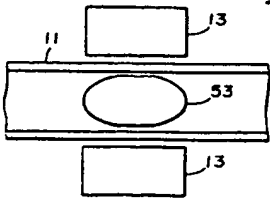
第11図



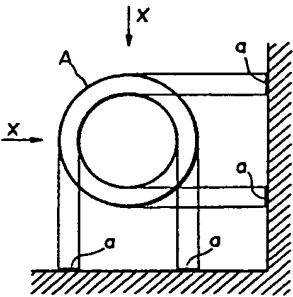
第12図



第13図



第14図



第15図

